

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-242755

(P 2 0 0 0 - 2 4 2 7 5 5 A)

(43) 公開日 平成12年9月8日 (2000. 9. 8)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
G06K 19/07		G06K 19/00	H 2C005
B42D 15/10	521	B42D 15/10	5B035
G06K 19/077		H04B 5/02	5K012
H04B 5/02		G06K 19/00	K

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-41707

(22) 出願日 平成11年2月19日 (1999. 2. 19)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 高橋 伸幸

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 今 賢治

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

弁理士 金山 聡

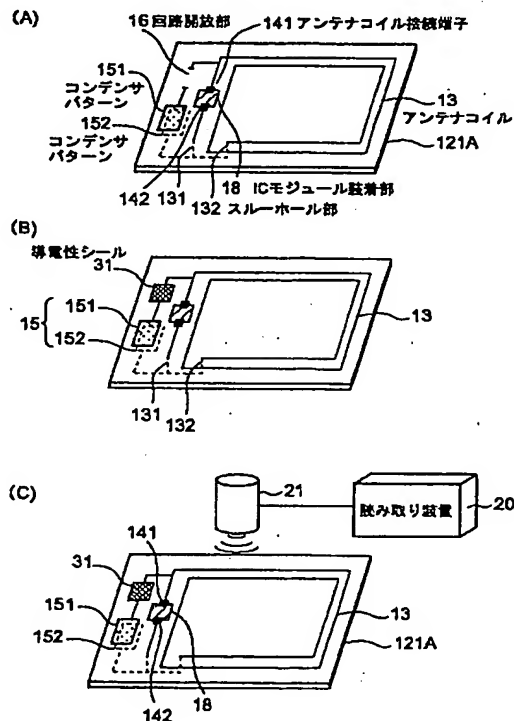
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触型 IC カードの製造方法と非接触型 IC カード

## (57) 【要約】

【課題】 基材に非接触型 IC カードを多面で製造する工程において、コイル等に欠陥のあるカードを視覚によらず検知できる製造方法等を提供する。

【解決手段】 本発明の非接触 IC カードの製造方法は、アンテナコイル 13 をカード基体中に有する非接触 IC カードを多面で製造する製造工程において、カード基体にアンテナコイルを形成する工程、当該それぞれのコイルと特定周波数で共振する共振回路を構成することのできるコンデンサを、その回路の一部に開放部 16 を有する状態に形成する工程、それぞれのアンテナコイルの欠陥の有無を検知する工程、欠陥の検知されたコンデンサの当該回路の開放部に導電性材料 31 を貼着または塗布する工程、アンテナコイルが形成されたコアシートにオーバーシートを積層した後、個々の共振回路部分に当該特定周波数を含む電磁波を放射して応答波の有無を確認する工程、を含むことを特徴とする。このような共振回路は、カードのアンテナコイルとは別個独立に設けてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アンテナコイルをカード基体中に有する非接触型 I C カードを一枚のシートに複数のカードを多面付けで製造する製造工程において、  
カード基体のコアシートとなる基材に当該複数のカードの面付け数に応じたアンテナコイルを形成する工程、  
当該それぞれのアンテナコイルと特定周波数で共振する共振回路を構成することのできるコンデンサを、その回路の一部が近接した間隔の開放部を有する状態に形成する工程、  
多面付けのそれぞれのアンテナコイルの欠陥の有無を検知する工程、  
欠陥の検知されたアンテナコイル部分のコンデンサの当該回路の開放部に導電性材料を貼着または塗布する工程、  
アンテナコイルが形成されたコアシートにオーバーシートを積層する工程、  
積層後の個々の共振回路部分に当該特定周波数を含む電磁波を放射して応答する電磁波の有無を確認する工程、  
を含むことを特徴とする非接触型 I C カードの製造方法。

【請求項 2】 アンテナコイルをカード基体中に有する非接触型 I C カードを一枚のシートに複数のカードを多面付けで製造する製造工程において、  
カード基体のコアシートとなる基材に当該複数のカードの面付け数に応じたアンテナコイルを形成する工程、  
当該それぞれのアンテナコイルに近接した 1 枚のカード面積内のそれぞれに、特定周波数で共振するアンテナコイルとコンデンサを、その回路の一部が近接した間隔の開放部を有する状態に形成する工程、  
多面付けのそれぞれのアンテナコイルの欠陥の有無を検知する工程、  
欠陥の検知されたアンテナコイル部分のコンデンサの当該回路の開放部に導電性材料を貼着または塗布する工程、  
アンテナコイルが形成されたコアシートにオーバーシートを積層する工程、  
積層後の個々の共振回路部分に当該特定周波数を含む電磁波を放射して応答する電磁波の有無を確認する工程、  
を含むことを特徴とする非接触型 I C カードの製造方法。

【請求項 3】 導電性材料が導電性シールであることを特徴とする請求項 1 および請求項 2 記載の非接触型 I C カードの製造方法。

【請求項 4】 導電性材料が導電性インキであることを特徴とする請求項 1 および請求項 2 記載の非接触型 I C カードの製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 および請求項 2 記載の製造方法で製造された非接触型 I C カードであって、積層したカード基体内に欠陥検知用のコンデンサを有することを特

徴とする非接触型 I C カード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、カード基体内にアンテナコイルを有する非接触型 I C カードの製造方法及び非接触型 I C カードに関し、特に、製造工程における不良品の混入防止を容易に行うことができる技術に関する。

## 【0 0 0 2】

10 【従来技術】プリントパターンあるいは導電性インキによって形成されるアンテナコイルを内蔵する非接触型 I C カードの製造は、従来、以下のような工程で行われる。図 3 は、従来の非接触型 I C カードの製造工程を示す斜視図である。まず、図 3 (A) のように複数のアンテナコイル 5 3 を大きな一枚の樹脂シート 5 2 1 上に多面に配置して形成するか、ロール状の樹脂シートに一列または複数列にコイルを形成してアンテナシートを供給する。このシート状あるいはロール状のアンテナコイル付きシートを接着剤シートとポリエチレンテレフタレート (P E T) あるいは塩化ビニル (P V C) 等のオーバーシートとなる樹脂シート 5 2 2、5 2 3 と共に熱、  
20 圧によるプレスラミネートにより積層し (図 3

(B))、その後、カードサイズの大きさに打ち抜きを行ってアンテナコイル 5 3 が埋設された個々の I C カード基体 5 を形成する (図 3 (C))。端子基板を有しない非接触 I C カードでは、付加的機能を設ける工程を除き、これまでの工程によりカードが完成する。

【0 0 0 3】図 4 は、非接触型 I C カードのその後の製造工程を示す断面図である。非接触型 I C カードのうち端子基板を有するものの製造工程を示す図である。従って、接触型 I C カードとの共用カードにも適用することができる。ラミネート後、図 4 (C) のように I C モジュール 5 1 を装着する凹部 5 8 を切削し、アンテナコイル接続部に導電性接着剤を塗布し、その他の部分には絶縁性接着剤を塗布してから I C モジュール 5 1 を装着してカード基体側アンテナコイル接続端子 5 4 と I C モジュール側接続端子 5 1 4 とを接続しその他の部分を接着して非接触型 I C カードを完成する。

【0 0 0 4】ところで、このシート状あるいはロール状のアンテナコイル付きシート 5 2 1 において、複数のパターンのうちの一部のアンテナコイルが製造中の不具合により不良となった場合、パンチ穴 4 1 や着色マーク 4 2 等の視覚的なマーキングを行い、後工程で良品、不良品の判別を行って I C 等の素子が不良品に実装される無駄を防止している。製造中の不具合とは、例えば、断線、はがれ等のアンテナコイルの不良、あるいは基材の汚れ、傷等により使用不可と判断された特定の箇所である。

【0 0 0 5】しかし、アンテナコイル付きシートの複数のコイルのうちの一部が製造中の不具合により不良とな

った場合、パンチ穴 4 1 あるいは着色マーク 4 2 等の視覚的マーキング（図 3（B））は、アンテナシート自体が後工程で他の不透明な樹脂シートと積層されるため、アンテナコイル付きシートに付けた識別用マーキングが樹脂シートに覆われて視認することができなくなるという問題がある。この不良を積層後に識別するために、積層前にカードの最表層にあたるシートに再度視覚的なマーキングを行ったり、不良品の位置を別紙に記録し、ラミネート後に別紙を見ながら不良を除去するといった作業が必要になる。このため、製造工程が煩雑化し、結果的に不良の混入の原因になったり、コストの上昇を招くことになる。

#### 【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明では、非接触型 I C カードの製造工程において、不良品のマークを視覚的なマーキングによらず、アンテナコイルとこれに付加的にコンデンサを設けて、コイルとコンデンサからなる共振回路を形成し、当初は回路に開放部があって共振回路が機能しないようにしておき、不良品発見の際には当該開放部を導電性のシール等で接続することで導通させて、後工程で電気的な操作により不良品を検出して、前述のような問題を解決しようとするものである。

#### 【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】すなわち、上記課題を解決するための本発明の要旨の第 1 は、アンテナコイルをカード基体中に有する非接触型 I C カードを一枚のシートに複数のカードを多面付けで製造する製造工程において、カード基体のコアシートとなる基材に当該複数のカードの面付け数に応じたアンテナコイルを形成する工程、当該それぞれのアンテナコイルと特定周波数で共振する共振回路を構成することのできるコンデンサを、その回路の一部が近接した間隔の開放部を有する状態に形成する工程、多面付けのそれぞれのアンテナコイルの欠陥の有無を検知する工程、欠陥の検知されたアンテナコイル部分のコンデンサの当該回路の開放部に導電性材料を貼着または塗布する工程、アンテナコイルが形成されたコアシートにオーバーシートを積層する工程、積層後の個々の共振回路部分に当該特定周波数を含む電磁波を放射して応答する電磁波の有無を確認する工程、を含むことを特徴とする非接触型 I C カードの製造方法、にある。かかる製造方法であるため製造工程中における欠陥品を容易に検知できる。

【 0 0 0 8 】上記課題を解決するための本発明の要旨の第 2 は、アンテナコイルをカード基体中に有する非接触型 I C カードを一枚のシートに複数のカードを多面付けで製造する製造工程において、カード基体のコアシートとなる基材に当該複数のカードの面付け数に応じたアンテナコイルを形成する工程、当該それぞれのアンテナコイルに近接した 1 枚のカード面積内のそれぞれに、特定

周波数で共振するアンテナコイルとコンデンサを、その回路の一部が近接した間隔の開放部を有する状態に形成する工程、多面付けのそれぞれのアンテナコイルの欠陥の有無を検知する工程、欠陥の検知されたアンテナコイル部分のコンデンサの当該回路の開放部に導電性材料を貼着または塗布する工程、アンテナコイルが形成されたコアシートにオーバーシートを積層する工程、積層後の個々の共振回路部分に当該特定周波数を含む電磁波を放射して応答する電磁波の有無を確認する工程、を含むことを特徴とする非接触型 I C カードの製造方法、にある。かかる製造方法であるため製造工程中における欠陥品を容易に検知できる。

【 0 0 0 9 】上記課題を解決するための本発明の要旨の第 3 は、上記製造方法で製造された非接触型 I C カードであって、積層したカード基体内に欠陥検知用のコンデンサを有することを特徴とする非接触型 I C カード、にある。かかる非接触型 I C カードであるため製造工程中における欠陥品を容易に検知できる。

#### 【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態の概要について図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の非接触型 I C カードの製造方法の第 1 の実施形態を示す。本発明は前記のように枚葉状の一枚のシートまたは連続したロール状の一枚のシートにカードを多面付けの状態に製造するものであるが、図 1 はその多面付けされたアンテナシート中の一枚のカード部分を抽出して図示している。図 1 のように、アンテナシート 1 2 1 A となるコアシートにアンテナコイル 1 3 を形成し、それと近接した位置にコンデンサパターン 1 5 1、1 5 2 からなる欠陥検知用コンデンサ 1 5 が形成されている。図 1 ではコンデンサパターンはアンテナシート 1 2 1 A の上下面に相対して形成されているが、同一面に誘電体層を介して設けるものであってもよい。アンテナコイルとコンデンサパターンは並列回路を構成するが回路の一部は短い間隔で断続した回路開放部 1 6 を有する状態に形成されている。開放部 1 6 を形成しているのは、当該コンデンサによる共振回路はもともと欠陥部を検知するためのもので、完成したカードに本来的に必要な機能を持たせるためでなく通常は機能する必要がないからである。

【 0 0 1 1 】図 1 において、斜線を付した矩形状の部分は積層後のカード基体中に I C モジュールを装着する部分であって、カード基体表面から I C モジュール装着用凹部を切削して接着剤等により I C モジュールを装着して固定する。従って、I C モジュール装着部 1 8 の両端にはアンテナコイルの接続端子 1 4 1、1 4 2 が臨むように形成されている（図 1（A））。コンデンサパターン 1 5 1、1 5 2 はシート 1 2 1 A の両面で容量の小さいコンデンサを形成できればよく、一辺が 4 ～ 1 0 mm 程度の正方形または長方形あるいは円形等のものであってよい。また、回路の開放部 1 6 の間隔は導電性のシ

ールの貼着や導電性インキの塗布により導通部とできる必要から 1 ～数 mm の間隔のものとする必要がある。

【 0 0 1 2 】このような、アンテナシート 1 2 1 A は、コアシートとなるカード基材に形成される。一般的には、両面銅箔貼りしたガラスエポキシやポリイミド、塩化ビニール基材を使用してフォトエッチング技術によりパターン形成するかあるいは銅箔貼りのない基材に導電性インキの印刷、巻線の埋め込み等によってアンテナコイル 1 3 やアンテナコイル接続端子 1 4 1、1 4 2 およびコンデンサパターン 1 5 1、1 5 2 を形成する。アンテナコイルは、0. 1 ～ 1. 0 mm 程度の線幅でカード外周に沿って 2 ～ 5 回巻きに形成するのが通常である。なお、図 1 中、符号 1 3 1、1 3 2 の部分はスルーホール部であって、両面に回路を設ける場合にスルーホールを介して基板裏面をとって他方の導線に導通させるものである。

【 0 0 1 3 】このように両面銅箔貼り基材を使用する場合は、アンテナコイルの交錯を避けるため、上記スルーホールを介して基材の他面に導通回路を設ける必要が必然的に生ずるので、その工程の際にコンデンサの他方のパターンを同時に形成することとなるのでパターン 1 5 2 を設けることは工程数を特別増加させることにはならない。同様に、コンデンサパターン 1 5 1、1 5 2 やその回路を設けることもアンテナコイルと同一のフォトマスクにパターン形成しておけば同一のマスクで同時に形成できるので特別の材料を必要としない。また、コンデンサをアンテナコイルと同一面に絶縁層（誘電体層）を設けて 2 層に形成する場合もアンテナコイルの交錯部

（ジャンピング線部）を同様に一緒に形成してスルーホールを行わないこととすれば、特別の工程増加となるものでもない。

【 0 0 1 4 】このようにパターン形成したアンテナシートに多面付けされたアンテナコイルを目視または電気的な試験により欠陥部の有無を調べる。すなわち欠陥部が検知された場合は前記の開放部分 1 6 に導電性材料、例えば導電性シール 3 1 の貼着または導電性インキの塗布を行う（図 1（B））。図 1 の場合は導電性シールを貼着した状態を示している。これにより開放部分は導通して、IC モジュールを装着する前であっても、アンテナコイル 1 3 とコンデンサ 1 5 は並列共振回路を構成するので、固有の共振周波数の電磁波に対して共振する特性を有するようになる。導電性シールとしてはアルミニウム等の導電性金属箔に導電性接着剤を塗布してラベル状にしたものが市販されているし特別に製造することもできる。

【 0 0 1 5 】図 1（C）は、読み取り装置 2 0 から電磁波を放射して応答電磁波の有無を検知している図である。共振回路からの応答周波数は多少の変動はあるがほぼ一定の範囲のものとなるので、読み取り装置のヘッド部 2 1 から共振周波数を含む一定範囲の電磁波をスキャ

ニングして順次出力すればいずれかの周波数の応答波が検知される。このような応答波の検知はオーバーシートを積層した後であっても同様に可能なのでシール 3 1 を目視できなくても容易に欠陥部分を検知できる。従って、個々のカードに断裁した後にあるいは裁断する前に、このような検知部を通過させることによって不良カードを排除して、IC モジュール装着部の切削や IC モジュールの装着のような無駄な後工程を行わなくて済ませることができる。

10 【 0 0 1 6 】図 2 は、本発明の非接触型 IC カードの製造方法の第 2 の実施形態を示す。同様に不良品検知のための方法であるが、共振回路はカード本体のアンテナコイル 1 3 とは別個独立のものとして形成されている。すなわち、検知用コイル 1 7 をアンテナコイル 1 3 とは別に設け、これとコンデンサ用パターン 1 5 1、1 5 2 とで共振回路を構成している。回路開放部 1 6 を設けるのも図 1 の場合と同様である（図 2（A））。図 2（B）では、回路開放部 1 6 に導電性インキ 3 2 が塗布された状態を示している。これによりコイル 1 7 とコンデンサパターン 1 5 1、1 5 2 による独立の共振回路が形成され、同様に読み取り装置 2 0 による欠陥カードの検知が可能となる（図 2（C））。

【 0 0 1 7 】次に、非接触 IC カードの製造工程についてさらに詳細に説明する。

①<アンテナシート形成>まず、アンテナコイル 1 3、アンテナコイル接続端子 1 4 およびコンデンサパターン 1 5 1 が銅箔のフォトエッチング、銀、アルミ等の導電性インキの印刷あるいはこれらの組み合わせにより描かれたガラスエポキシ基板、ポリイミド、塩化ビニール、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の基材からなるアンテナシート 1 2 1 A を準備する（図 1（A））。アンテナコイルの形成は上記の他に、アンテナパターンが形成された転写箔をコアシートに転写することによる形成、巻線コイルの埋め込み、被覆樹脂付き導線をウェルドボンダーで基材に融着させながら描画する方法等を採用することができる。

40 【 0 0 1 8 】②<コンデンサ形成>上記、図 1 の実施形態の場合、コンデンサパターン 1 5 1 は、一方のアンテナコイル接続端子 1 4 1 から分岐した矩形状等のパターンとして形成することができ、コンデンサパターン 1 5 2 は、両面銅箔貼り基板を使用する場合はコンデンサパターン 1 5 1 と反対側の面に同時にエッチング形成することができる。アンテナコイル接続端子 1 4 2 との導通はスルーホール／めっき等により行うことができる。この場合は、コアシート 1 2 1 自体がコンデンサ 1 5 の誘電体層となることになる。図 2 の実施形態の場合は、検知用コイル 1 7 とコンデンサ用パターン 1 5 1、1 5 2 をカード本体のアンテナコイルとは独立して設けるが、両面銅箔基板を使用する場合の製造プロセスはフォトマスクの形状を変えるだけで、その他は図 1 の場合と異な

らない。

【0019】コンデンサをコアシートの同一面側に形成する場合、すなわちコンデンサパターン151上に誘電体層を介して他方のパターン152を形成する場合は、コンデンサパターン151を形成した後、当該パターン上に誘電体である絶縁層を形成する。これには、薄膜状の絶縁性フィルムを転写するか、エポキシ系のレジスト印刷等により絶縁層を印刷形成することができる。安定した静電容量とするためには、常に均一の厚みに形成できることが望ましい。レジストのスピン塗布、露光、現像の工程によるものでもよい。続いて、絶縁層152上に平面状のコンデンサパターン152を導電印刷、銅箔の転写等により設ける。以上の工程により、アンテナシート上に、コンデンサパターン151、152が形成されることになる。

【0020】上記のように、コンデンサパターンは基材シートを介して形成する場合と、基材の同一面側に誘電体層を設けて形成する場合とがあるが、アンテナシートはかなりの厚み（通常100 $\mu$ m以上）が必要となるので、結果的に基材シートを誘電体層とする前者の場合、誘電体層を薄くできる後者の場合よりも一般的にコンデンサ容量が小さくなり共振周波数は高くなることになる。なお、共振周波数 $f$ は、次式（1）で表されることになる。

$$f = 1 / (2\pi(LC)^{1/2}) \cdots (1)$$

【0021】③<カード基体積層>以上の工程の後に、アンテナコイルの欠陥検査を行い、欠陥が検知された場合は回路の開放部に導電性材料を貼着または塗布を行う。その後、基材シート121上にアンテナコイル13、アンテナコイル接続端子141、142、コンデンサ15を形成したら、このアンテナシート121Aの上下面に、オーバーシートを積層して一体のカード基体を作製する。熱圧プレス後、当たり野を基準として個々のカード形状に打ち抜きを行う。積層打ち抜き後、読み取り装置20による検査を行って導電性シール等を貼られて共振するカードを除去する。

【0022】④<凹部切削・ICモジュール装着>その後、欠陥のないカードについて、ICモジュール装着用凹部を座繰り加工、NC加工等により切削して形成する。装着用凹部内のアンテナコイル接続部に導電性接着剤を塗布し、ICモジュールがカード基体に接触する部分には通常の絶縁性接着剤を塗布するかICモジュール基板側あるいは第1凹部内にに所定の形状に型抜きした絶縁性接着剤シートを仮置きして、ICモジュールのアンテナコイル接続端子が当接するようにICモジュールを装着用凹部内に仮置きしモジュールシールを行う。

【0023】

【実施例】以下、本発明の非接触型ICカードの実施例を図1、図2を参照して説明する。なお、実施例中の符号は、参照した図面中の符号に対応するものである。

（実施例1）3層のシート構成の非接触型ICカードを第1の実施形態により試作した。図1（A）のようにアンテナシートとなるコアシート121として、厚み250 $\mu$ mの白色硬質塩化ビニール基材に35 $\mu$ m厚の銅箔が両面に積層された基材を使用した。当該シートに、フォトリソ技術を用いて銅箔部にアンテナコイル13、アンテナコイル接続端子141、142、コンデンサパターン151、152を、3 $\times$ 3=9面付けで形成し、回路の開放部16は回路両端間が、2mmとなるように形成した。なお、アンテナコイル13は、外形70 $\times$ 48mm、線幅1.0mm、ピッチ2.0mmとし、カード基体の外周にほぼ4回巻きとなるように形成し、コンデンサパターンは上記白色硬質塩化ビニール基材を介して4 $\times$ 5mmの矩形状に形成した。この場合のコンデンサの静電容量の実測値は18pF、同様にアンテナコイルの自己インダクタンスは1.2 $\mu$ Hであった。共振周波数 $f$ は34.24MHzであり計算値とも一致した。

【0024】アンテナコイルパターンとコンデンサパターンが形成された段階で、シート全面の回路パターンに欠陥がないか否かを目視で試験を行った。その結果、9面中の1箇所にコイルの断線部分が検出されたので、回路の開放部16に導電性シール31を貼着した（図1（B））。

導電性シールには、厚み25 $\mu$ mのアルミ箔に導電性接着剤を塗布したものを使用した。その後、アンテナシート121Aの両面に、厚み280 $\mu$ mの硬質塩化ビニールからなる白色オーバーシートを積層し熱、圧プレスして一体のカード基体に形成した。

【0025】熱圧プレス後、予め設けた当たり野を基準として個々のカードサイズに打ち抜きを行った。この段階で読み取り装置（試作装置）の発振器で、34.0 $\sim$ 34.5MHzの電磁波を放射したところ導電性シールを貼着したカードから応答波が得られた。

【0026】次に、欠陥のないカードについて、このアンテナコイル埋め込み済カード基体のICモジュール装着部をNC切削加工により、ICモジュールの外部装置接続端子と接着剤シートの厚さに相当する深さに切削した。続いて、さらに双方のアンテナコイル接続端子間を、切削してICモジュールのモールド樹脂部が埋設できる大きさと深さにした。一方、別に接触型と非接触型の両機能を有するICチップを、凹部内に嵌め込んで仮置きしてから、モジュールシールを行った。これにより、カード厚800 $\mu$ mの接触型非接触型共用ICカードが得られた。

【0027】（実施例2）3層のシート構成の非接触型ICカードを第2の実施形態により試作した。すなわち、図2（A）のように、アンテナシートとなるコアシート121として、厚み250 $\mu$ mの白色硬質塩化ビニール基材に35 $\mu$ m厚の銅箔が両面に積層された基材を使用した。当該シートに、フォトリソ技術を用い

て銅箔部にアンテナコイル 13、検知用コイル 17、アンテナコイル接続端子 141、142、コンデンサパターン 151、152 を、 $3 \times 3 = 9$  面付けで形成し、回路の開放部 16 は回路両端間が、2 mm となるように形成した。なお、アンテナコイル 13 は、外形  $5.5 \times 4.8$  mm、線幅 1.0 mm、ピッチ 2.0 mm とし、カード基体の外周にほぼ 4 回巻きとなるように形成した。

【0028】コンデンサパターン 151、152 は上記白色硬質塩化ビニール基材を介して外形  $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$  の正形状に形成し、検知用コイル 17 は線幅 1 mm、1 回巻、 $\phi 2.0 \text{ mm}$  の円形に形成した。この場合のコンデンサの静電容量の実測値は  $60 \text{ pF}$ 、同様に検知用コイルの自己インダクタンスは  $83 \text{ nH}$  であった。共振周波数  $f$  は  $71.32 \text{ MHz}$  であり計算値とも一致した。

【0029】アンテナコイルパターンとコンデンサパターンが形成された段階で、シート全面の回路パターンに欠陥がないか否かを目視で試験を行った。その結果、9 面中の 1 箇所 coils の断線部分が検出されたので、回路の開放部 16 に導電性インキ 32 を塗布した（図 2 (B)）。導電性インキには、銀ペーストからなるシルクスクリン印刷用導電性インキを使用した。その後、アンテナシート 121A の両面に、厚み  $280 \mu\text{m}$  の硬質塩化ビニールからなる白色オーバーシートを積層し、熱圧プレスして一体のカード基体に形成した。

【0030】熱圧プレス後、予め設けた当たり罫を基準として個々のカードサイズに打ち抜きを行った。この段階で、読み取り装置（試作装置）のマイクロ波発振器で、 $71.0 \sim 71.5 \text{ MHz}$  の電磁波を放射したところ導電性インキを塗布したカードから応答波が得られた。その後、欠陥のないカードについて実施例 1 と同様に IC モジュールシールを行った。

【0031】

【発明の効果】本発明の非接触型 IC カードの製造方法では、不良品のマークを視覚的なマーキングによらず、アンテナコイルとこれに付加的にコンデンサを設けて、あるいは独立にコイルとコンデンサからなる共振回路を形成し、回路の開放部を導電性のシール等で接続することで不良品にマーキングを行い、後工程で電氣的な操作

により不良品を検出できるようにしたので、欠陥品の検出に手間がかからず効率良く抜き取り作業を行うことができる。従って、不良品の混入や後工程部品の無駄を防止できるとともに生産性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の非接触型 IC カードの製造方法の第 1 の実施形態を示す。

【図 2】 本発明の非接触型 IC カードの製造方法の第 2 の実施形態を示す。

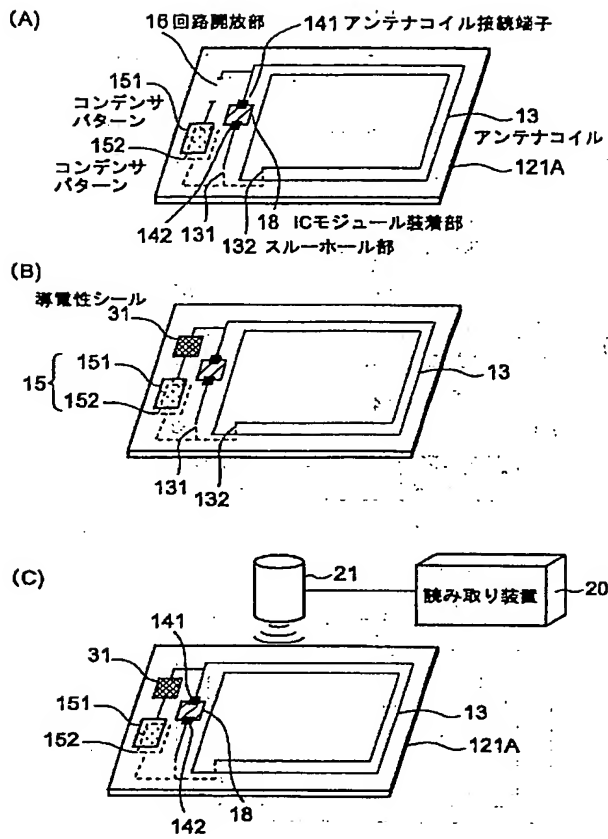
【図 3】 従来の非接触型 IC カードの製造工程を示す斜視図である。

【図 4】 非接触型 IC カードのその後の製造工程を示す断面図である。

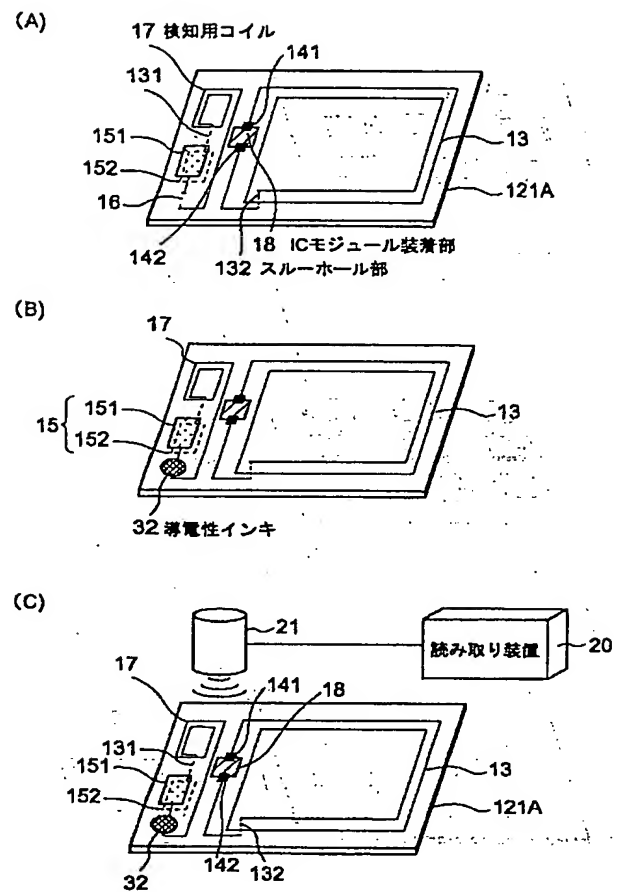
【符号の説明】

5	カード基体
10	IC カード
11	IC モジュール
12	カード基体
13	アンテナコイル
14	アンテナコイル接続端子
15	欠陥検知用コンデンサ
16	回路開放部
17	検知用コイル
18	IC モジュール装着部
20	読み取り装置
21	読み取り装置のヘッド部
31	導電性シール
32	導電性インキ
41	パンチ穴
42	着色マーク
51	IC モジュール
52	カード基体
53	アンテナコイル
54	アンテナコイル接続端子
121	コアシート
131, 132	スルーホール部
141, 142	アンテナコイル接続端子
151, 152	コンデンサパターン

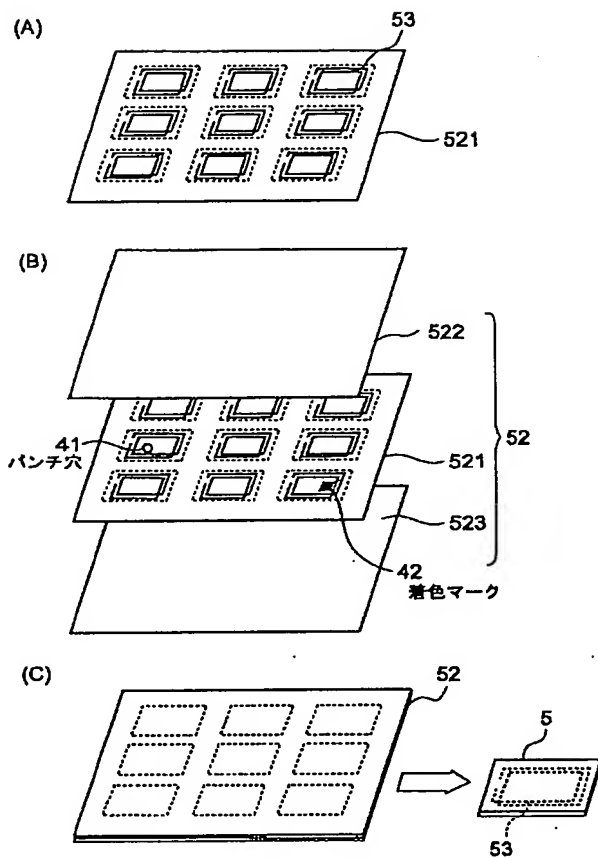
【図 1】



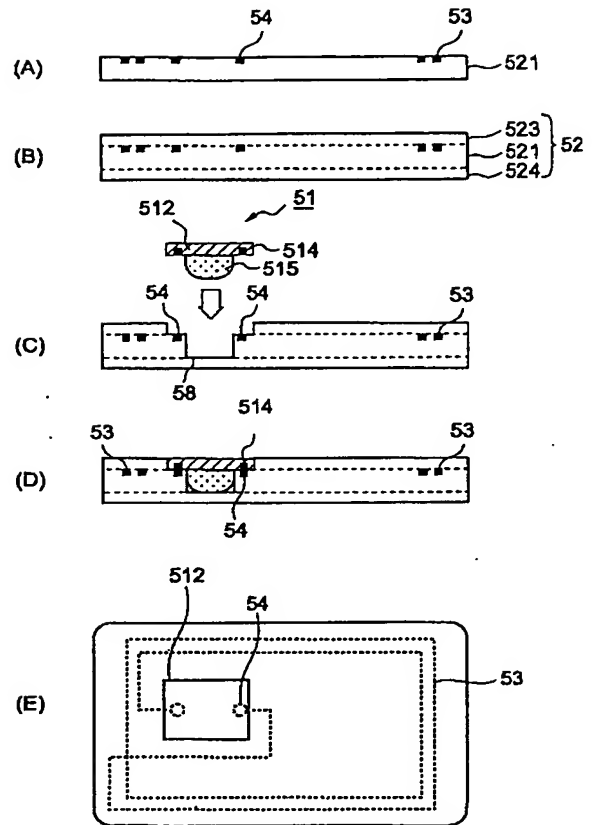
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム (参考) 2C005 MA21 NA09 PA01 PA18 PA27  
 RA02 RA08 TA21 TA22  
 5B035 BB09 CA01 CA23  
 5K012 AA01 AA07 AB05 AC06 BA03